

Resumen

S.1 Introducción

La Administración Federal de Aviación (FAA) está evaluando el programa Starship/Super Heavy de la Corporación de Tecnologías de Exploración Espacial (SpaceX), en particular una propuesta para operar el vehículo de lanzamiento Starship/Super Heavy en su actual base de lanzamiento de Boca Chica en el condado Cameron, Texas (Figura S-1) y realizar lanzamientos originario de este sitio. SpaceX debe obtener un permiso experimental y/o una licencia de operador de vehículos de la FAA para operar el vehículo de lanzamiento Starship/Super Heavy. La expedición de un permiso experimental o una licencia de operador de vehículos se considera una medida federal importante en virtud de la Ley de Política Ambiental Nacional (NEPA) de 1969, en su versión modificada (42 Código de Estados Unidos 4321 y siguientes), y el reglamento de aplicación de la NEPA del Consejo de Calidad Ambiental (40 Código de Regulaciones Federales [CFR] Partes 1500 — 1508 [2020]) y requiere una revisión medioambiental. La FAA es la principal agencia federal para esta revisión ambiental.

SpaceX planea ejecutar su programa Starship/Super Heavy durante los próximos años y puede requerir varios permisos experimentales nuevos o modificados o licencias de operador de vehículos emitidas por la FAA para ejecutar el programa. Por lo tanto, la FAA ha redactado una Evaluación Ambiental Programática (PEA), que evalúa los posibles impactos ambientales de las actividades asociadas con el programa Starship/Super Heavy de SpaceX. La FAA no otorga licencias para todo el programa Starship/Super Heavy porque SpaceX no tiene todos los detalles de todas sus operaciones planificadas en este momento. Sin embargo, el solicitante ha proporcionado a la FAA un perfil de misión inicial que ha sido analizado en este PEA.

Un documento programático es un tipo de revisión general y amplia de la NEPA a partir de la cual los documentos posteriores de la NEPA pueden escalonarse, centrándose en las cuestiones específicas de las acciones posteriores. El uso de una declaración programática de impacto ambiental (EIS, por sus siglas en inglés) o EA, y la posterior preparación de un EIS o EA específico de un proyecto, se denomina “organización por niveles” de la revisión ambiental. La FAA ha reconocido que una revisión programática y una organización por niveles pueden ser apropiados “para secuenciar los documentos ambientales desde la etapa inicial de una acción propuesta hasta una etapa posterior para ayudar a centrarse en temas que están maduros para la decisión y excluir de la consideración cuestiones que aún no han madurado o que ya se han decidido”.¹

La finalización del proceso de revisión ambiental no garantiza que la FAA emitirá un permiso experimental o una licencia de operador de vehículos a SpaceX para los lanzamientos de Starship/Super Heavy en el lugar de lanzamiento. La solicitud de licencia de SpaceX también debe cumplir con los requisitos de seguridad, riesgo y responsabilidad financiera de la FAA según el capítulo III del 14 CFR.

¹ Vea el párrafo 3-2, Orden 1050.1F de la FAA, Impactos ambientales: Políticas y procedimientos. Vea también 40 CFR 1501.11 (2020).

S.2 Propósito y necesidad

El propósito de la propuesta de SpaceX es proporcionar una mayor capacidad de misión a la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio, el Departamento de Defensa y los clientes comerciales. Las actividades de SpaceX seguirían cumpliendo con la expectativa estadounidense de que se reduzcan los costos del transporte espacial para que la exploración, el desarrollo y el uso continuos del espacio sean más asequibles. La sección de Transporte Espacial de la Política Nacional de Transporte Espacial de 1994 abordó el sector de los lanzamientos comerciales, afirmando que “garantizar un acceso fiable y asequible al espacio a través de las capacidades de transporte espacial de los Estados Unidos es fundamental para lograr los objetivos de la Política Espacial Nacional”.

La propuesta de SpaceX es necesaria para aumentar las capacidades operativas y hacer los costos de los programas de vuelos espaciales más eficaz. La satisfacción de estas necesidades beneficia a los intereses públicos y gubernamentales de continuar la protección de los recursos y reducir los costos operativos. La demanda de servicios de lanzamiento ha seguido aumentando en los últimos 20 años más allá de lo propuesto originalmente, y las proyecciones de crecimiento de la industria espacial indican que esto continuará en el futuro previsible.

SpaceX está desarrollando un vehículo de lanzamiento multimisión, totalmente reutilizable y superpesado (Starship/Super Heavy). Starship/Super Heavy reduciría el costo de acceso al espacio, superando las capacidades de los vehículos de lanzamiento Falcon 9 y Falcon Heavy, lo que permitiría la entrega rentable de carga y personas a la Luna y Marte. La propuesta de SpaceX cumpliría los requisitos de métodos de transporte espacial más eficientes y efectivos y continuaría el objetivo estadounidense de alentar las actividades del sector privado para fortalecer y ampliar la infraestructura de transporte espacial estadounidense.

Figura S-1. Ubicación del sitio de lanzamiento



S.3 Participación pública

La FAA está utilizando múltiples métodos de participación de las partes interesadas y divulgación pública para solicitar comentarios y retroalimentación sobre la propuesta. La FAA llevó a cabo un proceso de análisis público y está publicando este borrador de PEA para su revisión y comentarios públicos.

La FAA envió un correo electrónico el 23 de noviembre de 2020 a las partes interesadas notificándoles que la FAA se encontraba en las primeras etapas de la realización de una revisión ambiental de la propuesta Starship/Super Heavy de SpaceX. La FAA también envió un correo electrónico el 22 de diciembre de 2020 en el que se indicaba que la agencia estaba celebrando un período de análisis público para determinar el alcance de las cuestiones que debían analizarse en el borrador de la PEA. El correo electrónico proporcionó una visión general del proyecto propuesto y la indicación de que la FAA estaría considerando la preparación de un EA programático, así como una visión general del proceso general de revisión ambiental de la FAA. El período de comentarios sobre el alcance estuvo abierto hasta el 22 de enero de 2021.

Se recibió un total de 321 comentarios entre el 22 de diciembre de 2020 y el 26 de enero de 2021. Las inquietudes planteadas por los comentaristas sobre el proyecto fueron las siguientes:

- Impactos potenciales sobre las especies y el hábitat protegidos
- Efectos acumulativos potenciales del proyecto propuesto y otros proyectos de desarrollo en el Valle del Río Grande
- Cierre de áreas públicas como carreteras locales y Boca Chica Beach
- Nivel de revisión medioambiental (es decir, la idoneidad de un EA frente a una declaración de impacto ambiental [EIS])
- Impactos potenciales en el espacio aéreo
- Impactos potenciales en residentes de minorías y de bajos ingresos
- Impactos potenciales en tierras de importancia cultural
- Seguridad de las operaciones de lanzamiento dada la proximidad a las instalaciones de gas natural licuado cercanas
- Degradación del medio ambiente debido a las operaciones de prueba y lanzamiento

Los impactos positivos planteados por los comentaristas fueron los siguientes:

- Beneficios económicos para la economía regional
- Innovación continua y progreso en el transporte espacial comercial
- Beneficios de los vehículos de lanzamiento reutilizables
- Creación de empleo
- Ubicación ideal en el sur

Todos los comentarios recibidos durante el período de análisis fueron considerados por igual en la preparación del borrador de PEA.

De acuerdo con los reglamentos de implementación de la NEPA de CEQ y la Orden 1050.1F de la FAA, la FAA publicó este borrador de PEA para una revisión pública de 30 días. La FAA notificó públicamente la disponibilidad del borrador de la PEA para revisión pública y comentarios en el Registro Federal y en el sitio web de su proyecto.

Tras el cierre del período de comentarios públicos, la FAA revisará el borrador del PEA, según corresponda, en respuesta a los comentarios recibidos, y se preparará un asesor experto final. El PEA final reflejará la consideración de los comentarios de la FAA y proporcionará respuestas a los comentarios sustantivos. Tras la revisión del PEA final, la FAA emitirá una Conclusión de No Impacto Significativo (FONSI), FONSI mitigado o emitirá un Aviso de Intención para preparar un EIS.

La FAA desarrolló un sitio web del proyecto² y un servidor de listas de correo electrónico (que se pueden unir a través del sitio web del proyecto) para informar al público sobre el proyecto. La FAA actualizará el sitio web y proporcionará actualizaciones por correo electrónico a medida que avance el proceso de concesión de licencias de la PEA y la FAA.

S.4 Medidas y alternativas propuestas

El borrador de PEA para el programa Starship/Super Heavy fue preparado por SpaceX bajo la supervisión de la FAA. La FAA tiene la obligación, de conformidad con 40 CFR 1506.5 (a) y 14 CFR 450.47, de evaluar de forma independiente y asumir la responsabilidad por el contenido de la PEA. Tras esa evaluación independiente, la PEA se convierte en un documento federal que respalda las acciones federales descritas en los análisis. En la PEA, SpaceX ha evaluado los efectos ambientales de ciertas infraestructuras relacionadas con el lanzamiento y las pruebas previas al lanzamiento; sin embargo, la acción federal de la FAA se limita a la concesión de licencias de lanzamientos y solo a ciertas actividades previas al lanzamiento. Al evaluar el Programa, en lugar de solo la Acción Federal Propuesta, la PEA representa una amplia divulgación de los efectos ambientales porque examina los impactos de las actividades que no forman parte de la acción federal sujeta a revisión de la NEPA o al cumplimiento de la ley de propósito especial.

El borrador de PEA evalúa dos alternativas: la Acción Propuesta y la Alternativa de No Acción.

S.4.1 Acción propuesta (alternativa preferida)

La acción propuesta de la FAA, que es la alternativa preferida, es emitir uno o más permisos experimentales y/o licencias de operador de vehículos a SpaceX que permitirían el lanzamiento de SpaceX, lo que puede incluir el aterrizaje, Starship/Super Heavy. El objetivo de SpaceX es utilizar Starship/Super Heavy para órbita terrestre baja, órbita solar sincrónica, órbita de transferencia geostacionaria y misiones interplanetarias para carga y humanos.

² Consulte: https://www.faa.gov/space/stakeholder_engagement/spacex_starship/.

El análisis ambiental de la PEA se centra en el sitio de lanzamiento de Boca Chica, incluido el posible desarrollo adicional en el sitio. La FAA puede llevar a cabo revisiones ambientales de sitios adicionales de lanzamiento y reingreso propuestos si SpaceX desarrolla propuestas adicionales. Dichas revisiones pueden ser escalonadas de este PEA según corresponda.

El programa Starship/Super Heavy propuesto por SpaceX consiste en operaciones de prueba (lanzamientos suborbitales) y lanzamientos orbitales. Si SpaceX tiene más éxito con los vuelos de prueba, el programa de vehículos de lanzamiento Starship/Super Heavy aumentaría los lanzamientos orbitales y realizaría menos operaciones de prueba.

Las operaciones de lanzamiento propuestas anuales incluyen lanzamientos suborbitales y/o lanzamientos orbitales. La propuesta de SpaceX también incluye actividades relacionadas con el lanzamiento en el sitio de lanzamiento de Boca Chica, tales como pruebas de tanques, pruebas de motor de fuego estático, expansión del área de lanzamiento vertical (VLA) y parque solar, y construcción de infraestructura adicional. Por último, la propuesta incluye dos posibles sitios de aterrizaje para componentes de Starship/Super Heavy: en el Golfo de México y frente a la Costa Hawaiana. Todos los elementos de la Acción Propuesta y la propuesta de SpaceX se identifican en la Tabla S-1.

Tabla S-1. Elementos de la acción propuesta

Acción propuesta por la FAA	Elementos de la propuesta de SpaceX	Breve descripción
Expedición de un permiso experimental o licencia de operador de vehículos	Operaciones de prueba e inicio	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de motor de fuego estático de Starship • Pruebas de motor de fuego estático de Super Heavy • Lanzamiento suborbital de Starship • Lanzamiento de Super Heavy • Aterrizaje terrestre de Starship • Aterrizaje terrestre de Super Heavy
	Pruebas de tanque	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba la capacidad estructural de las etapas del vehículo de lanzamiento
	Cierres operacionales nominales	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX anticipa que las operaciones propuestas requerirían 500 horas de cierre anual
	Cierres de respuesta a anomalías	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX anticipa que la limpieza de escombros requeriría hasta 300 horas de cierre anual a discreción del condado de Cameron, TPWD, TGLO y USFWS
	Construcción de infraestructura relacionada	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de lanzamiento redundante (plataforma de lanzamiento B) y productos básicos (11 tanques) • Pista de aterrizaje • Torres de integración • Bancos de pruebas estructurales de tanques • Planta desaladora • Edificios de apoyo y estacionamientos • Planta de energía • Trincheras • Instalación de procesamiento de carga útil • Sistema de pretratamiento de gas natural • Licuador • Granja solar expandida • <i>Pull-offs</i> de State Highway 4

TPWD = Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas; TGLO = Oficina General de Tierras de Texas; USFWS = U.S. Servicio de Pesca y Vida Silvestre

S.4.2 Vehículo de lanzamiento

El vehículo de lanzamiento totalmente integrado consta de dos etapas: Super Heavy es la primera etapa (o potenciador) y Starship es la segunda etapa. Se espera que el vehículo de lanzamiento Starship/Super Heavy totalmente integrado tenga aproximadamente 400 pies de altura y 30 pies de diámetro. Según el diseño, ambas etapas son reutilizables, y cualquier posible remodelación se lleva a cabo en las instalaciones de SpaceX. Se espera que ambas etapas tengan requisitos mínimos de renovación después del vuelo; sin embargo, podrían requerir mantenimiento y mejoras periódicos. A diferencia del vehículo de lanzamiento SpaceX Falcon, Starship/Super Heavy no tendría carenados ni paracaídas separables.

Se espera que Super Heavy esté equipado con hasta 37 motores Raptor, y Starship empleará hasta seis motores Raptor. El motor Raptor funciona con oxígeno líquido (LOX) y metano líquido (LCH₄) en una relación de masa de 3.6:1, respectivamente. Se espera que Super Heavy contenga hasta 3,700 toneladas métricas (MT) de propulsor y Starship contendrá hasta 1,500 MT de propulsor. Super Heavy, con los 37 motores, tendrá un empuje de despegue máximo de 74 meganewtons (MN), lo que permitirá una masa máxima de despegue de aproximadamente 5,000 MT. Starship, con seis motores, tendrá un empuje máximo de despegue de 12 MN, lo que permitirá una masa máxima de despegue de aproximadamente 1,000 MT. El propulsor de lanzamiento y los productos básicos se almacenan actualmente en el VLA en tanques sobre la tierra. Los productos básicos incluyen nitrógeno líquido (LN₂), agua, oxígeno gaseoso, metano gaseoso, nitrógeno gaseoso, helio, fluido hidráulico, LOX y LCH₄.

S.4.3 Operaciones

Las operaciones incluyen pruebas de tanques, operaciones previas al vuelo, lanzamientos suborbitales y lanzamientos orbitales. SpaceX todavía se encuentra en las etapas de prueba del vehículo de lanzamiento, incluidas las pruebas de prototipos de Starship en curso que han sido aprobadas bajo una licencia separada. SpaceX también tendrá que realizar pruebas similares de prototipos Super Heavy, que aún no han sido aprobados bajo una licencia separada. En las primeras etapas del programa Starship/Super Heavy, SpaceX realizaría más pruebas (pruebas de tanques, pruebas de motor de fuego estático y lanzamientos suborbitales) y menos lanzamientos orbitales al año. Si SpaceX tiene más éxito con las pruebas, el programa cambiaría a más lanzamientos orbitales y menos pruebas. Si bien el número de cada operación puede variar cada año a través del programa de lanzamiento propuesto, SpaceX no superaría el número de operaciones anuales descritas a continuación por año en su sitio de lanzamiento de Boca Chica (Tabla S-2).

Tabla S-2. Operaciones anuales propuestas

Operación	Tiempo ^a	Fase de desarrollo del programa	Fase operativa
Pruebas de motor de fuego estático de Starship	Día	150 segundos	150 segundos
Pruebas de motor de fuego estático de Super Heavy	Día	135 segundos	135 segundos
Lanzamiento de Starship Suborbital	De día o de noche	20	5
Lanzamiento de Super Heavy ^b	De día o de noche	3	5
Aterrizaje terrestre de Starship ^c	De día o de noche	23	10

Aterrizaje terrestre de Super Heavy ^d	De día o de noche	0	5
--	-------------------	---	---

Notas:

^a SpaceX tiene previsto realizar la mayoría de los lanzamientos (suborbitales y orbitales) entre las 7:00 a.m. y las 7:00 p.m. Sin embargo, podría haber retrasos en el lanzamiento debido a problemas imprevistos con el vehículo de lanzamiento, condiciones climáticas o determinadas misiones que requieren el lanzamiento a una hora específica de la noche para alcanzar una posición orbital determinada. Con fines conservadores, la revisión ambiental supone que el 20 por ciento de las operaciones anuales relacionadas con el encendido del motor (es decir, pruebas de motor de fuego estático, lanzamientos suborbitales y lanzamientos orbitales) ocurrirían por la noche.

^b Un lanzamiento de Super Heavy podría ser orbital o suborbital y podría producirse solo o con Starship acoplada como segunda etapa del vehículo de lanzamiento.

^c Un aterrizaje terrestre de Starship significa un aterrizaje en el VLA. Otras opciones de aterrizaje para Starship incluyen el aterrizaje en una plataforma flotante en el Golfo de México, el Océano Atlántico o el Océano Pacífico. Alternativamente, SpaceX podría gastar Starship en el Golfo de México, el Océano Atlántico o el Océano Pacífico. Puede ser necesaria una revisión ambiental adicional del aterrizaje en sitios no descritos en este documento.

^d Un aterrizaje terrestre de Super Heavy forma parte de un lanzamiento, ya que ocurriría poco después del despegue. Un aterrizaje en tierra significa un aterrizaje en el VLA. Otras opciones de aterrizaje para Super Heavy incluyen aterrizar en una plataforma flotante en el Golfo de México o gastar el propulsor en el Golfo de México. Puede ser necesaria una revisión ambiental adicional del aterrizaje en sitios no descritos en este documento.

S.4.4 Pruebas de tanques

Antes de realizar una pruebas de motor de fuego estático o lanzar un prototipo de Super Heavy o Starship, SpaceX debe realizar pruebas de tanques para garantizar la fiabilidad del tanque. Esto implica realizar pruebas de presión de prueba para confirmar la integridad estructural del vehículo de lanzamiento. Las pruebas de presión de prueba se dividen en dos categorías principales: neumáticas y criogénicas. Las pruebas de presión neumáticas a prueba de presión consisten en presurizar el tanque del vehículo de lanzamiento con medios gaseosos (helio, nitrógeno, oxígeno o metano) y mantener la presión durante un período prolongado. Las pruebas de presión a prueba de criogénicas consisten en cargar el tanque con un solo propulsor (normalmente LN₂, LOX o LCH₄). A continuación, los tanques se presurizan más allá de su límite nominal para confirmar su capacidad estructural con los factores de seguridad adecuados. Estas pruebas de presión de prueba están diseñadas para no liberar ningún propulsor al medio ambiente. Todo el propulsor se recicla de nuevo en los tanques del sistema terrestre una vez finalizada la prueba.

Además de las pruebas de presión de prueba, SpaceX puede realizar pruebas de desarrollo en artículos de tanques de prueba para validar mejoras en el diseño o caracterizar el comportamiento del vehículo. Estas pruebas de desarrollo incluyen pruebas de rotura hidrostática y criogénica, en las que los tanques se llenan con agua, LN₂ o LOX, y se presurizan hasta un límite específico o para fallar deliberadamente para caracterizar la capacidad estructural de los vehículos de producción. Las pruebas de ráfaga incluyen la liberación deliberada del medio de prueba (agua, LN₂ o LOX) al medio ambiente en caso de fallo de la estructura primaria.

S.4.5 Operaciones previas al vuelo

Las operaciones previas al vuelo incluyen ensayos de misión y pruebas de motor de fuego estático. Después de la comprobación final del sistema, SpaceX realizaría un ensayo de misión sin propulsores en el vehículo de lanzamiento (denominado *ensayo de vestimenta seca*), seguido de un ensayo de misión con propulsores en el vehículo de lanzamiento (conocido como *ensayo de vestimenta húmeda*) para verificar preparación completa para el lanzamiento.

Después de completar los ensayos, SpaceX realizaría pruebas de motor de fuego estático. El objetivo de una prueba de motor de fuego estático es verificar el control y el rendimiento del motor. Una prueba de motor de fuego estático es idéntica a un ensayo de vestimenta mojada, excepto que se produce el encendido del motor. Durante una prueba de motor de fuego estático, los motores del vehículo de lanzamiento se encienden durante aproximadamente 5 a 15 segundos y luego se apagan.

S.4.6 Lanzamientos suborbitales

SpaceX propone realizar lanzamientos suborbitales de Starship. Durante un lanzamiento suborbital, Starship se lanzaba desde el VLA y ascendía a grandes altitudes y luego aceleraba o apagaba los motores para descender, aterrizando de nuevo en el VLA o bajando el rango, ya sea directamente en el Golfo de México o en una plataforma flotante en el Golfo de México.

Durante el desarrollo del programa, SpaceX propone llevar a cabo hasta 20 lanzamientos suborbitales de Starship anualmente. A medida que avanza el programa, SpaceX propone llevar a cabo hasta cinco lanzamientos suborbitales de Starship anualmente. Cada lanzamiento incluiría un aterrizaje (Tabla S-2).

S.4.7 Lanzamientos orbitales

SpaceX propone realizar hasta cinco lanzamientos orbitales de Starship/Super Heavy anualmente. Es posible que se necesiten varios lanzamientos en estrecha sucesión para apoyar una sola misión (por ejemplo, misiones de reabastecimiento lunar). El manifiesto de lanzamiento de SpaceX (es decir, lanzamientos programados) todavía se está desarrollando en este momento y evolucionará a medida que se desarrolle el programa Starship/Super Heavy. Cada lanzamiento orbital de Starship/Super Heavy incluiría un impulso inmediato y un aterrizaje de Super Heavy. El aterrizaje podría ocurrir en el VLA o en la zona baja del Golfo de México (ya sea en una plataforma flotante o en el Golfo de México), a no menos de aproximadamente 19 millas de la costa. Durante el vuelo, los motores de Super Heavy se cortarían a una altitud de aproximadamente 40 millas y el propulsor se separaría de Starship. Poco después, los motores de Starship arrancarían y arderían hasta la posición de órbita deseada. Después de la separación, el Super Heavy giraría y se encendería para llevar a cabo la quema retrógrada, lo que la colocaría en el ángulo correcto para realizar un aterrizaje controlado. Super Heavy aterrizaría verticalmente y entraría en una secuencia de seguridad automática (es decir, pondría el vehículo en un estado seguro).

Del mismo modo, cada misión orbital Starship/Super Heavy incluiría un aterrizaje de Starship después de que Starship complete su misión orbital. El aterrizaje de Starship podría ocurrir en el VLA o en el Golfo de México, el Océano Atlántico o el Océano Pacífico en una plataforma flotante. Starship aterrizaría verticalmente en la plataforma o en una plataforma flotante y entraría en una secuencia de seguridad automática.

Durante los primeros lanzamientos orbitales no tripulados, SpaceX puede requerir el gasto de Super Heavy o Starship en el Océano Pacífico, el Océano Atlántico o el Golfo de México a menos de 19 millas de la costa. Si esto ocurre, SpaceX no recuperaría Super Heavy ni Starship. SpaceX espera que cada etapa se rompa al impactar con la superficie del agua. SpaceX espera que la mayor parte del vehículo de lanzamiento se hunda porque está hecho de acero. Los artículos más ligeros pueden flotar, pero se espera que eventualmente se anegen y se hundan. Si hay informes de desechos grandes, SpaceX

se coordinaría con una parte especializada en desechos marinos para examinar la situación y hundir o recuperar, según sea necesario, cualquier desechos flotantes de gran tamaño.

Dado que el programa Starship/Super Heavy todavía se encuentra en las primeras fases de desarrollo, SpaceX no ha identificado todas las opciones potenciales para los sitios de aterrizaje en este momento. Este PEA evalúa el sitio de aterrizaje preliminar de Starship de SpaceX frente a la costa de Hawái como parte del primer lanzamiento orbital de SpaceX. Esta ubicación se encuentra aproximadamente a 62 millas náuticas al norte de Kauai, Islas Hawaianas. A medida que SpaceX desarrolla sus capacidades de aterrizaje hacia abajo, SpaceX podría planear aterrizar Starship en islas del Océano Pacífico. Si se desarrollan planes, las actividades de desembarco en las islas se analizarían en un documento NEPA separado, que podría incluir un EA que se separe de este PEA.

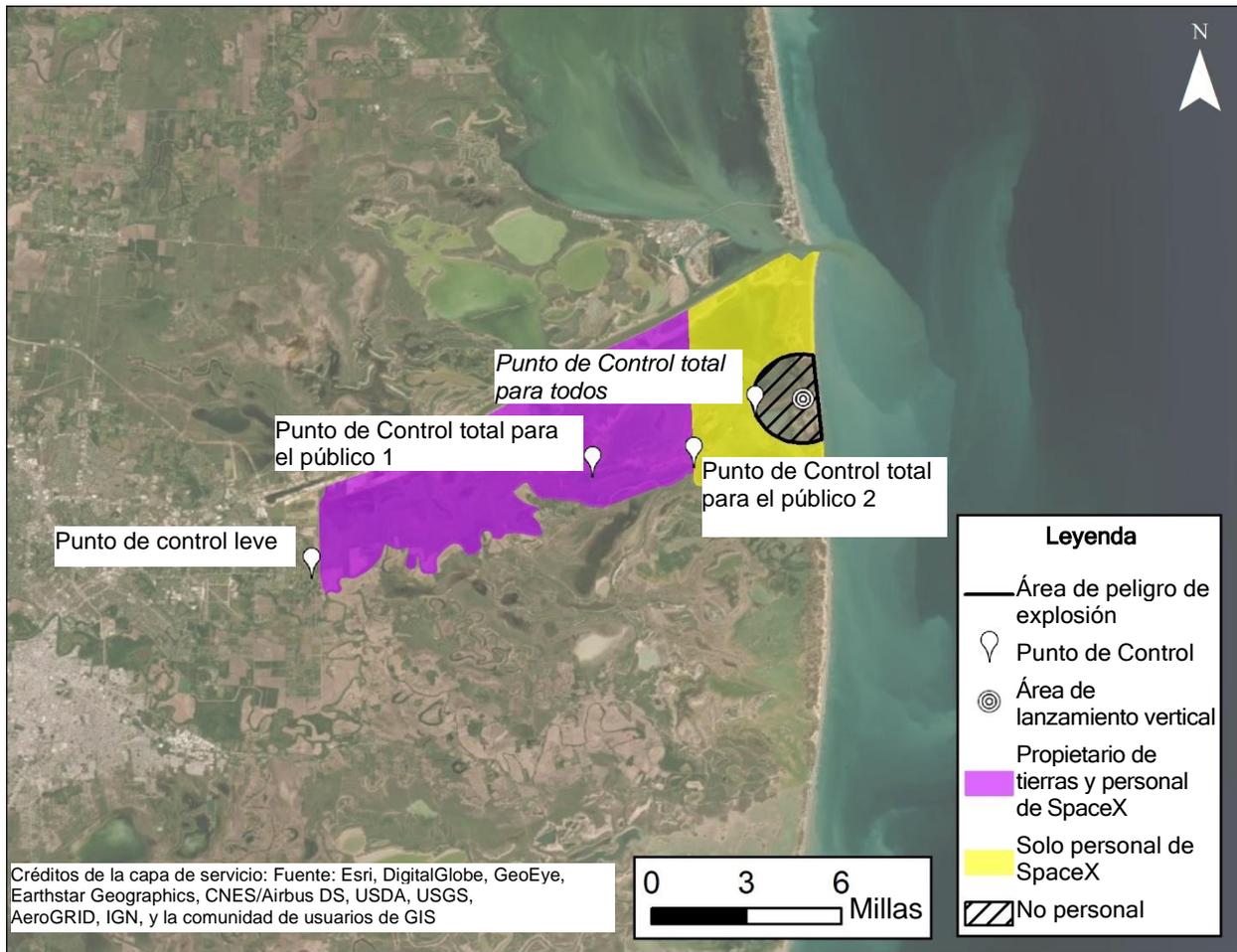
S.4.8 Cierres operativos

A efectos de la PEA, la FAA define un cierre operativo de la siguiente manera:

Un cierre comienza cuando la policía local, bajo la dirección de una orden del Tribunal de Comisionados del Condado de Cameron, cierra la autopista estatal 4 (SH 4) y Boca Chica Beach para una prueba de tanque, ensayo de vestimenta húmeda, prueba de motor de fuego estático o lanzamiento. El cierre finaliza cuando se completa la operación y la policía local abre la SH 4 y Boca Chica Beach.

Las pruebas de tanques, ensayo general, las pruebas de motor de fuego estático y los lanzamientos (suborbitales y orbitales) requerirían restringir el acceso público en las proximidades del VLA y asegurar las áreas terrestres y acuáticas como parte de los requisitos de seguridad pública. Las áreas en tierra que estarían cerradas al acceso público se denominan *zona de cierre* (Figura S-2). El área de cierre incluye un área de Boca Chica Beach, que va desde el canal marítimo de Brownsville al sur hasta la frontera entre Estados Unidos y México. El Canal Marítimo de Brownsville se restringiría temporalmente durante los lanzamientos orbitales y algunos lanzamientos suborbitales, pero no se restringiría durante las pruebas de tanques, ensayos de vestimenta húmeda o pruebas de motor de fuego estático.

Figura S-2. Zona de cierre



S.4.9 Construcción

SpaceX propone construcciones adicionales relacionadas con el lanzamiento, incluida la ampliación del parque solar cerca del centro de control de lanzamiento y aterrizaje, la adición de infraestructura e instalaciones en el VLA, estacionamientos, un sistema de pretratamiento de gas natural líquido, un licuador, una instalación de procesamiento de carga útil y excavación de zanjas y extracción, a lo largo de la autopista estatal 4. En el VLA, SpaceX propone construir una plataforma de lanzamiento y productos básicos redundantes, una plataforma de aterrizaje redundante, dos torres de integración, bancos de pruebas estructurales de tanques, una planta desaladora, edificios de apoyo adicionales y una planta de energía.

S.4.10 Alternativa de No acción

Bajo la Alternativa de No Acción, la FAA no emitiría nuevos permisos o licencias experimentales a SpaceX para ninguna operación de prueba o lanzamiento en el sitio de lanzamiento de Boca Chica. SpaceX podría llevar a cabo misiones del prototipo de vehículo de lanzamiento Starship según lo autorizado por la

licencia actual (LRLO 20-119). La licencia se vence el 27 de mayo de 2022. Esta alternativa proporciona la base para comparar las consecuencias medioambientales de la acción propuesta.

S.5 Resumen de las consecuencias ambientales

Se consideró que las siguientes categorías de impacto ambiental proporcionan contexto para comprender y evaluar los posibles efectos ambientales de la Acción Propuesta: calidad del aire; clima; uso de la tierra compatible con el ruido y el ruido; efectos visuales; recursos culturales; Ley del Departamento de Transporte Sección 4(f); recursos hídricos; recursos biológicos; recursos costeros; uso de la tierra; materiales peligrosos, residuos sólidos y prevención de la contaminación; recursos naturales y suministro de energía; y riesgos socioeconómicos, de justicia ambiental y de salud y seguridad ambiental de los niños. La Tabla S-3 proporciona un resumen de los posibles impactos ambientales de la Acción Propuesta. La Tabla S-4 proporciona las medidas de mitigación que la FAA garantizaría que SpaceX implementa para minimizar las consecuencias ambientales.

En virtud de la Alternativa de No Acción, los impactos en el medio ambiente humano de los lanzamientos suborbitales de prototipos de Starship serían similares a los tipos de impactos relacionados con el lanzamiento discutidos en el EIS de 2014 de la FAA. Sin embargo, en general, la intensidad de los impactos sería menor que los impactos discutidos en el EIS de 2014 porque el prototipo de Starship es un vehículo de lanzamiento más pequeño y utiliza menos motores (es decir, menos empuje) que el Falcon Heavy. Además, el prototipo de Starship utiliza metano como combustible en comparación con el uso de queroseno por parte de Falcon Heavy.

Tabla S-3. Resumen de las consecuencias ambientales

Categoría de impacto ambiental	Acción propuesta
Calidad del aire	Las emisiones atmosféricas serían el resultado de las actividades de construcción propuestas, las operaciones previas al lanzamiento y lanzamiento, las operaciones de centrales eléctricas, el pretratamiento del gas natural y la licuefacción del gas, y la operación de vehículos de empleados y contratistas. No se espera que ninguna de las emisiones supere las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiental, según lo establecido por la U.S. Agencia de Protección Ambiental bajo la Ley de Aire Limpio. Por lo tanto, no se espera que la acción propuesta produzca impactos significativos en la calidad del aire.
Clima	La construcción y las operaciones propuestas implicarían la combustión de combustible de origen móvil que generaría emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las operaciones de lanzamiento, aterrizaje y prueba asociadas. Se estima que las operaciones relacionadas con el lanzamiento y las centrales eléctricas emiten 47,522 toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono al año. Esta estimación es sustancialmente inferior a las emisiones totales de GEI generadas por los Estados Unidos en 2018. No se espera que la acción propuesta produzca impactos significativos relacionados con el clima.

<p>Uso de la tierra compatible con ruido y ruido</p>	<p>La acción propuesta daría lugar a aumentos a corto plazo de los niveles sonoros debidos al uso de equipo pesado durante la construcción y modificación del emplazamiento de lanzamiento. Las operaciones de lanzamiento de Starship/Super Heavy aumentarían temporalmente los niveles de sonido durante las pruebas y lanzamientos de motor de fuego estatico, incluidos los aterrizajes. Los eventos de lanzamiento orbital (despegue) de Starship/Super Heavy serían los eventos individuales más ruidosos de todas las operaciones de lanzamiento propuestas. Los niveles sonoros durante el aterrizaje serían inferiores a los niveles sonoros durante el despegue debido al menor empuje total del motor utilizado para las operaciones de aterrizaje.</p> <p>Se espera que las personas de las comunidades aledañas, incluidas Brownsville, Laguna Vista, Port Isabel y South Padre Island, escuchen el ruido de los eventos de lanzamiento individual (incluido el aterrizaje) y los eventos de prueba de los motores de fuego estático. En nombre de SpaceX, KBR modeló los niveles sonoros acumulativos estimados (niveles sonoros medios diurnos y nocturnos [DNL]) para operaciones proyectadas de lanzamiento (incluido el aterrizaje) y pruebas de motor de fuego estático. Se estima que el ruido acumulado en las comunidades circundantes ya sea por múltiples eventos de un solo tipo de operación o por todos los eventos individuales combinados, está por debajo de los niveles asociados a la exposición adversa al ruido. No se espera que la acción propuesta aumente el ruido en DNL 1.5 decibelios (dB) o más para una zona sensible al ruido que está expuesta al ruido igual o superior al nivel de exposición al ruido DNL 65 dB, o que estará expuesta al nivel DNL 65 dB o superior debido a un aumento de DNL 1.5 dB o superior, en comparación con la ausencia de acción alternativa para el mismo período de tiempo. Por lo tanto, no se espera que la acción propuesta produzca impactos acústicos significativos.</p> <p>SpaceX modeló los niveles de sonido de un solo evento durante el descenso de Starship y Super Heavy. Los niveles de sobrepresión previstos para un aterrizaje de Starship oscilan entre 1.2 y 2.2 libras por pie cuadrado (psf). El contorno de 2.2 psf se estima a menos de 1 milla náutica de tierra. Se prevé que las sobrepresiones entre 2.2 y 1 psf impacten en áreas de South Padre Island. No se prevé que las áreas pobladas de México se vean afectadas por las explosiones sónicas de Starship. Niveles de sobrepresión previstos para un rango de aterrizaje de Super Heavy de 2.5 a 15 psf. El Parque Estatal Brazos Island, la Bahía Boca Chica, el Parque Estatal Boca Chica, partes del Refugio Nacional de Vida Silvestre del Bajo Río Grande (NWR), Boca Chica Village y Tamaulipas, México experimentarían niveles de hasta 15 psf. Los niveles acumulados de auge sónico se convirtieron en un DNL ponderado C (CDNL) para permitir la comparación con el umbral de significación de la FAA en el DNL. Las áreas pobladas no estarán expuestas a áreas por encima de 2.5 psf durante los aterrizajes de Starship ni a 11 psf durante los aterrizajes de Super Heavy. El contorno acumulativo de 2.5 psf y 11 psf para las plumas sónicas equivale aproximadamente a CDNL 60, que es inferior al umbral de significación del ruido de la FAA. Por lo tanto, no se espera que la acción propuesta produzca impactos acústicos significativos. Se espera que los daños estructurales en South Padre Island por las plumas sónicas generadas durante los aterrizajes de Super Heavy en el área de lanzamiento vertical (VLA) sean poco frecuentes, con impactos menores, como la rotura de vidrios, si se producen.</p>
<p>Efectos visuales</p>	<p>Los posibles impactos visuales en el paisaje incluyen el deslumbramiento de la infraestructura propuesta y los vehículos de lanzamiento Starship/Super Heavy en el lugar de lanzamiento y las emisiones de luz durante las operaciones de lanzamiento y pruebas nocturnas. SpaceX finalizaría e implementaría su Plan de Diseño de Instalaciones y Gestión de Iluminación, que incluye medidas destinadas a minimizar los impactos de la iluminación nocturna en las áreas circundantes y mitigar el brillo del cielo.</p>

	<p>Dada la ubicación del sitio de lanzamiento de Boca Chica adyacente al NWR y los parques estatales, la mayor parte de la infraestructura propuesta sería visible para los visitantes de estas áreas. Además, los visitantes de Palmito Ranch Battlefield National Historic Landmark (NHL) y South Padre Island pueden ver la infraestructura más alta. Dos torres de integración permanente, cada una de 490 pies de altura, y una grúa de 450 pies de altura estarían presentes en el VLA; la grúa permanecería a esa altura la mayoría de las veces. En la plataforma de lanzamiento, Starship y Super Heavy integrada estaría aproximadamente a 450 pies sobre el nivel de la tierra.</p> <p>El área cercana al sitio de lanzamiento de Boca Chica se ha desarrollado para las actividades de producción y fabricación privadas de SpaceX, incluida la adición de numerosas estructuras altas e iluminación de instalaciones. Se prevé que la adición de una nueva infraestructura alta se parecería visualmente a la infraestructura existente y no contrastaría con el carácter visual del área de estudio. SpaceX aplicaría todas las medidas identificadas en el Memorando de Acuerdo (MOA) de la Sección 106 para la empresa actual. En consecuencia, no se espera que la acción propuesta produzca efectos visuales significativos.</p>
Recursos culturales	<p>La acción propuesta tiene el potencial de afectar a un total de 18 propiedades históricas. Los efectos potenciales pueden ser el resultado de efectos visuales o auditivos o de vibraciones de la tierra. Otros efectos potenciales son los impactos resultantes del aumento de las visitas y el uso del área debido a la presencia de SpaceX. La FAA ha encontrado <i>efectos adversos</i> en 13 de las propiedades históricas, porque los efectos podrían disminuir la integridad de las propiedades, que es uno de los criterios para su inclusión en el Registro Nacional de Lugares Históricos. Las propiedades afectadas negativamente incluyen el cementerio Lama de los Ebanitos, el campo de batalla Palmito Ranch NHL, el puente ferroviario de Sheridan, el marcador histórico de Palmetto Pilings, la calzada conmemorativa de la reina Isabel, el puente oscilante de Long Island, el Queen Isabel Inn, el marcador histórico Garcia Pasture, los apartamentos Alta Vista, el punto Faro de Isabel, Charles Champion House y cementerio de Port Isabel.</p> <p>La FAA está llevando a cabo consultas de la Sección 106 de la NHPA con el Oficial de Preservación Histórica del Estado y otras partes consultoras. El PEA final documentará los resultados de esta consulta. Como parte de la consulta, la FAA está trabajando con los signatarios y signatarios invitados del Acuerdo Programático (AP) de la Sección 106 de 2014 para modificar la AP del compromiso actual. La consulta también incluirá la resolución de los efectos adversos. En consecuencia, no se espera que la acción propuesta produzca impactos significativos en los recursos culturales.</p>
Ley del Departamento de Transporte, Sección 4 (f)	<p>La Acción Propuesta no resultaría en la incorporación permanente de ninguna propiedad de la Sección 4(f). Las actividades de lanzamiento propuestas tendrían impactos temporales e intermitentes en el acceso y la disponibilidad de las propiedades de la Sección 4(f) dentro del área de cierre. Durante los lanzamientos, el acceso público al Parque Estatal Boca Chica, al Parque Estatal Brazos Island, a la Reserva Costera de South Bay y a partes importantes del NWR, incluida la NHL, se cerraría por razones de seguridad y protección y para aliviar las preocupaciones sobre los posibles impactos del público que lo ve en las tierras públicas. Los cierres se producirían de forma intermitente, hasta 500 horas al año, y serían temporales. Los lanzamientos propuestos producirían altos niveles sonoros a corto plazo en las propiedades cercanas de la Sección 4(f), que durarían unos minutos para cada lanzamiento, incluido el aterrizaje. Una anomalía relacionada con el lanzamiento podría provocar una explosión en la plataforma de lanzamiento, que podría esparcir escombros dentro de las propiedades adyacentes de la Sección 4(f). Otras 300 horas de cierre podrían utilizarse exclusivamente para abordar anomalías, como los escombros generados por una explosión o un incendio en la plataforma de lanzamiento. Con base en el análisis del borrador de PEA, la FAA ha tomado la determinación</p>

	<p>preliminar de que la Acción Propuesta no resultaría en el <i>uso</i> de ninguna propiedad de la Sección 4 (f). La FAA está consultando con los funcionarios que tienen jurisdicción sobre las propiedades 4 (f). La FAA también está buscando la opinión pública durante el período de comentarios públicos para el borrador de la PEA. El PEA final documentará la determinación final de la Sección 4 (f) de la FAA.</p>
Recursos hídricos	<p>Las actividades de construcción podrían afectar a las aguas superficiales mediante actividades de perturbación de la tierra y el uso de equipo de construcción. Los posibles impactos en la calidad de las aguas subterráneas durante la construcción incluyen la contaminación por derrames o fugas de vehículos y maquinaria de construcción. Los vertidos de aguas superficiales de la escorrentía durante la construcción y las operaciones se gestionarían de acuerdo con los requisitos del Sistema de Eliminación de Descarga de Contaminantes de Texas. La acción propuesta tendría un impacto mínimo en la calidad de las aguas subterráneas con sistemas de tratamiento de aguas pluviales y aguas residuales industriales diseñados y operados correctamente de acuerdo con las condiciones del permiso. Se prevé que la construcción llene permanentemente 17.16 acres de humedales. Los impactos de los humedales se mitigarían mediante el proceso de autorización de la Sección 404 de la Ley de Agua Limpia. Se necesitaría material de relleno para elevar las áreas de expansión propuesta fuera de la llanura aluvial. Las expansiones propuestas darían como resultado el llenado de 25.8 acres de llanura aluvial. Llenar esta área relativamente pequeña (menos del 1 por ciento del área contigua) no resultaría en que nuevas áreas sujetas a inundaciones de 100 años, ni las áreas existentes sujetas a inundaciones de 100 años se volverían más propensas a inundaciones. En consecuencia, no se espera que la Acción Propuesta tenga impactos significativos en los recursos hídricos.</p>
Recursos biológicos	<p>Las actividades de construcción afectarían a los hábitats terrestres y a la vida silvestre. Se produciría una pérdida de vegetación asociada con las actividades de desmonte, pero el área afectada es insignificante en comparación con el hábitat general disponible en el Valle del Bajo Río Grande. Las especies silvestres podrían experimentar una respuesta de sobresalte inducida por el ruido de la construcción y las operaciones. No se espera que la acción propuesta afecte negativamente al hábitat esencial de los peces.</p> <p>La FAA ha determinado que la Acción Propuesta afectaría negativamente a las especies incluidas en la lista y al hábitat crítico designado en virtud de la Ley federal de especies en peligro de extinción (ESA). La FAA presentó una Evaluación Biológica al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, y se le solicitó iniciar una consulta formal de acuerdo con la Sección 7 del SEC. Los efectos adversos para las especies incluidas en la lista y el hábitat crítico se minimizarán mediante el proceso de consulta de la ESA. La FAA no concluirá su proceso de NEPA hasta que el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos emita una Opinión biológica y una Declaración de captura incidental.</p> <p>La FAA también está llevando a cabo una consulta de la Sección 7 de la ESA con el Servicio Nacional de Pesca Marina (NMFS), pero no espera que la Acción Propuesta tenga efectos adversos para las especies incluidas en la Lista de la ESA y el hábitat crítico bajo la jurisdicción del NMFS. La PEA final documentará los resultados de todas las consultas entre agencias. No se espera que la acción propuesta produzca impactos significativos en los recursos biológicos.</p>
Recursos costeros	<p>La acción propuesta en el sitio de lanzamiento de SpaceX Boca Chica se llevaría a cabo en la zona costera. Las operaciones de desembarco y recuperación no se llevarían a cabo en zonas intermareales, marismas salinas, estuarios ni arrecifes de coral. La Acción propuesta no incluye ninguna actividad de construcción costera ni de alteración del fondo marino y sería coherente con las operaciones marítimas comunes del Golfo de México. La Acción Propuesta no está prohibida para el desarrollo dentro de la Unidad del Sistema de Recursos de Barrera Costera, ya que el proyecto no está financiado por el gobierno</p>

	<p>federal. SpaceX es responsable de coordinar con la Oficina General de Tierras de Texas (TGLO) para garantizar que sus actividades sean coherentes con el Programa de Manejo Costero de Texas (TCMP). La FAA no puede emitir un permiso o licencia a SpaceX a menos que las actividades propuestas por SpaceX cumplan con los requisitos de coherencia del TCMP. Durante la preparación del EIS de 2014, el TGLO no planteó ninguna objeción a la propuesta Falcon de SpaceX. Por lo tanto, no se espera que la Acción Propuesta produzca impactos significativos en los recursos costeros.</p>
Uso de la Tierra	<p>La Acción Propuesta es consistente con los usos de la tierra existentes en el sitio de lanzamiento de Boca Chica y no violaría ninguna ordenanza, plan u ordenanza de zonificación local sobre el uso de la tierra. Las áreas de cierre se establecerían antes de las operaciones relacionadas con el lanzamiento y se darían a conocer por el condado de Cameron. Los cierres se limitarían a 500 horas al año según el acuerdo entre el condado de Cameron y SpaceX para operaciones nominales y hasta 300 horas adicionales al año para abordar las anomalías. El condado de Cameron ha establecido una línea directa para las actualizaciones del cierre de carreteras para el público (956-548-9541), y los avisos públicos también estarán disponibles en la página web del condado de Cameron. Además, el Departamento de Transporte de Texas ha autorizado un Plan de Control de Tráfico de Cierre de Carreteras de SpaceX para su uso en la Carretera Estatal 4. En consecuencia, no se prevé que la Acción Propuesta dé lugar a impactos significativos en el uso de la tierra.</p>
Materiales peligrosos, residuos sólidos y prevención de la contaminación	<p>SpaceX utilizaría materiales peligrosos y generaría desechos peligrosos y sólidos durante la construcción y la operación. SpaceX implementaría su plan de respuesta a anomalías y su plan de prevención, control y contramedidas de derrames en caso de que se produzca una liberación accidental de materiales peligrosos. La Acción Propuesta no generaría residuos sólidos que superen la capacidad del vertedero Seabreeze utilizado actualmente por SpaceX. SpaceX cumpliría con todas las normas y regulaciones federales, estatales y locales aplicables relativas al almacenamiento, manejo y uso adecuados de materiales peligrosos. Por lo tanto, no se espera que la acción propuesta produzca impactos significativos relacionados con los materiales peligrosos, los residuos sólidos y la prevención de la contaminación.</p>
Recursos naturales y suministro de energía	<p>La construcción y la operación requerirían el uso de recursos naturales y energéticos. La generación de energía y el desarrollo de propulsores forman parte de la acción propuesta. Como tal, la Acción Propuesta no tendría el potencial de provocar que la demanda exceda los suministros disponibles o futuros de los recursos aplicables. No se prevé que los impactos sobre los recursos naturales y el suministro de energía sean significativos.</p>
Socioeconomía, justicia ambiental y riesgos para la salud y la seguridad ambiental de los niños	<p>La acción propuesta no incluye actividades previstas que afecten negativamente a la actividad económica, los ingresos, el empleo, la población, la vivienda, el sustento, los servicios públicos y las condiciones sociales existentes. Las operaciones de lanzamiento pueden dar lugar a beneficios económicos moderados, incluido un aumento de la demanda de la fuerza laboral, mayores ingresos y un aumento del ingreso per cápita en el área local. Si bien la población que se encuentra por debajo del umbral de pobreza puede no beneficiarse directamente del empleo y los ingresos, puede beneficiarse indirectamente a medida que la salud económica regional mejore gracias al aumento propuesto del empleo para la actividad de exploración espacial comercial.</p> <p>Los condados dentro del área de estudio, y el Grupo de Bloques del Censo donde se encuentra el sitio de lanzamiento de Boca Chica, tienen proporciones sustancialmente más altas de poblaciones minoritarias y de bajos ingresos que Texas en su conjunto. Si bien la Acción Propuesta tendría impactos visuales y acústicos, esos cambios no afectarían desproporcionadamente a las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos.</p> <p>La Acción Propuesta se encuentra en una zona escasamente poblada a unas 6 millas de la escuela pública más cercana. Boca Chica Village es la única zona residencial cerca de la</p>

	<p>Acción Propuesta y no tiene hijos menores de 18 años. La acción propuesta no aumentaría los riesgos para la salud o la seguridad ambiental de los niños.</p> <p>No se prevé que los impactos en la socioeconomía, la justicia ambiental y los riesgos para la salud y la seguridad ambiental de los niños sean significativos.</p>
--	---

Tabla S-4. Medidas de mitigación

Categoría de impacto ambiental	Medida
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Pulverización periódica de agua para controlar las partículas y el polvo fugitivo • Mejores prácticas de gestión (BMPs), como el mínimo ralentí de los motores, el riego de las tierras que se van a alterar y el uso de recubrimientos de baja volatilidad. • Cumplimiento de la autorización de la Comisión de Calidad Ambiental de Texas (TCEQ) en virtud del Permiso Estándar de Petróleo y Gas, incluido el cumplimiento de cualquier condición del permiso.
Clima	No se ha propuesto ninguna.
Uso de la tierra compatible con ruido y ruido	La FAA se aseguraría de que SpaceX utilice su plan de notificaciones para educar al público y anunciar cuándo se producirá un evento de lanzamiento o aterrizaje. Los anuncios de los próximos lanzamientos y aterrizajes de Starship/Super Heavy servirían para advertir a la gente sobre estos eventos de ruido y probablemente ayudarían a reducir las reacciones adversas humanas a estos eventos de ruido. El plan implicaría emitir declaraciones a los medios de comunicación y a las fuerzas del orden público para que, cuando se escuche ruido, el público comprenda lo que ha ocurrido. Este enfoque es coherente con los esfuerzos de notificación pública realizados por SpaceX en la Estación de la Fuerza Espacial de Cabo Cañaveral y la Base de la Fuerza Espacial Vandenberg. SpaceX sería responsable de resolver cualquier daño estructural causado por una explosión sónica.
Efectos visuales	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX implementaría todas las medidas de evitación y minimización identificadas en su Plan de Diseño de Instalaciones y Gestión de Iluminación. Las medidas de minimización incluyen dirigir, proteger o posicionar la iluminación para evitar la visibilidad desde la playa, minimizar la propagación lateral de la luz y disminuir la iluminación ascendente; apagar las luces cuando no sea necesario; usar sodio a baja presión en la medida de lo posible; instalar iluminación con múltiples niveles de control (p. ej., algunas, todas o ninguna de las luces se pueden encender); e instalar temporizadores de iluminación cuando corresponda. • SpaceX realizaría inspecciones de iluminación para identificar y eliminar cualquier iluminación innecesaria entre el 15 de marzo y el 31 de octubre (temporada de anidación de tortugas marinas) y enviaría los resultados de las inspecciones a la FAA. Cuando la eliminación de una fuente de luz no sea una opción viable, ya sea por necesidades de seguridad del personal o por operaciones de misión crítica, SpaceX realizará la debida diligencia interna para reducir y eliminar la iluminación como mejor práctica dentro de las ubicaciones operativas. • SpaceX aplicaría todas las medidas identificadas en el memorando de entendimiento de la sección 106 como parte de la consulta de la sección 106 para la empresa actual.
Recursos culturales	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX aplicaría todas las medidas identificadas en el memorando de entendimiento de la sección 106 como parte de la consulta de la sección 106 para la empresa actual.
Ley del Departamento de	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX restauraría el derecho de paso de la autopista estatal 4 (SH 4) a las condiciones previas a las perturbaciones después de la instalación de los servicios públicos.

<p>Transporte, Sección 4 (f)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de anomalía, SpaceX notificaría al Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas (TPWD), a la Oficina General de Tierras de Texas (TGLO) y/o a cualquier otro propietario de tierras según el procedimiento descrito en el Plan de Respuesta a Anomalías de SpaceX. • Tras una anomalía, SpaceX liberaría el área de cierre al oeste del “Punto de Control Total para todos” para permitir a los visitantes continuar accediendo al Monumento Histórico Nacional y al Refugio Nacional de Vida Silvestre (NWR) mientras se toman medidas de respuesta a anomalías. SpaceX mantendría el “Punto de Control Total para todos” en su lugar para proteger la seguridad pública e implementar las medidas descritas en su Plan de Respuesta a Anomalías. • La eliminación de escombros se realizaría mediante un método determinado por TPWD y acordado por SpaceX. • Las medidas de restauración con respecto a cualquier impacto adverso en los accidentes geográficos incluyen: monitorear las áreas perturbadas para detectar la propagación de la vegetación no nativa y su remoción tras su descubrimiento; esparcir semillas encontradas localmente de especies de pastos preferidas y degradar las tierras perturbadas a su condición preexistente. Los enfoques alternativos de restauración pueden considerarse según lo determinado por TPWD y acordado por SpaceX. • Las áreas de restauración con respecto a las llanuras de algas incluyen el aseo de las vías con el uso de herramientas manuales y tierras ambientales para evitar nuevos impactos, eliminar el relleno, establecer la pendiente adecuada dentro del rango de mareas e inocular las tierras con una mezcla de las especies de algas dominantes, o cualquier otro enfoque como determinada por TPWD y aceptada por SpaceX. • SpaceX realizaría notificaciones antes de un cierre planificado y de acuerdo con su plan de notificación de cierre, que incluyen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Proporcionar un pronóstico de los cierres planificados una o dos semanas antes del cierre en el sitio web del condado y/o enviarlo por correo electrónico a la lista de distribución de la agencia. La información sobre el cierre propuesto se publicaría en el sitio web del condado de Cameron. ○ Envío de notificaciones de cierre a las agencias reguladoras y públicas de gestión de tierras a medida que finalicen los planes (normalmente 24 a 48 horas antes del cierre). Las agencias seguirán recibiendo actualizaciones de inmediato cuando los cierres se lleven a cabo y cuando finalicen los cierres, así como las cancelaciones de los cierres solicitados. El personal de SpaceX en el centro de control de lanzamiento y aterrizaje enviaría estas notificaciones para garantizar que se distribuya la información más actualizada. ○ Envío de estados y actualizaciones en tiempo real sobre los cierres a través de un servicio de alertas por mensaje de texto. Los suscriptores pueden enviar un mensaje de texto con “BEACH” AL 1-877-591-2152 para recibir actualizaciones.
<p>Recursos hídricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX implementaría su plan de prevención, control y contramedidas de derrames (SPCC) para minimizar la posibilidad de liberaciones accidentales de sustancias contaminantes. • Junto con el diseño final y los permisos de la Ley de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés), SpaceX presentaría un Aviso de Intención al TCEQ para la aplicación de la autorización general de permisos para descargas puntuales de aguas pluviales asociadas con la actividad industrial a aguas superficiales del estado. SpaceX desarrollaría un Plan de Prevención de la Contaminación de Aguas pluviales (SWPPP) que se ajustaría a las limitaciones de efluentes de permisos y a los requisitos aplicables a las actividades industriales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Si se requiere tratamiento o retención de agua, SpaceX contendría agua en estanques de retención. • SpaceX desarrollaría protocolos de muestreo y criterios de calidad del agua apropiados en coordinación con el TCEQ de acuerdo con la calidad de las aguas superficiales de Texas. • SpaceX gestionaría cualquier agua de diluvio de acuerdo con los requisitos de calidad del agua estatales y locales (por ejemplo, permisos de pretratamiento, permisos del Sistema Nacional de Eliminación de Descarga de Contaminantes [NPDES], etc.). • SpaceX se adheriría a los procedimientos operativos adecuados de los buques marinos y al uso de BMP apropiados en caso de descarga o derrame de una operación de recuperación. • SpaceX emplearía redundancias de diseño adecuadas de las instalaciones de almacenamiento de productos básicos, contención alrededor de todos los sistemas hidráulicos, medidas de seguridad en los procesos de los vehículos de lanzamiento y medidas de respuesta a derrames y limpieza. • SpaceX eliminaría la salmuera generada por la planta desaladora a través de pozos de inyección de eliminación subterránea autorizados por la TCEQ de conformidad con la Ley de Agua Potable Segura y los requisitos del TCEQ, o la contenerización para su eliminación fuera del sitio. • De conformidad con la Sección 404 de la CWA, SpaceX se coordinaría con U.S. Cuerpo de Ingenieros del Ejército (USACE) para desarrollar un plan compensatorio de mitigación adecuado para los impactos inevitables en los humedales. • SpaceX se coordinaría con los administradores de llanuras aluviales del condado de Cameron para obtener un permiso de desarrollo de acuerdo con el Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones y con las regulaciones del condado.
<p>Recursos biológicos</p>	<p>La FAA aseguraría que SpaceX implemente las siguientes medidas para minimizar los impactos en los recursos biológicos.</p> <p>Medidas de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Junto con el diseño final y los permisos de CWA, SpaceX actualizará su SWPPP. El SWPPP incluye BMP para el control de la erosión y la sedimentación, incluidas técnicas para difundir y reducir la velocidad de las aguas pluviales para reducir los posibles impactos (por ejemplo, pérdida de tierra y sedimentación) en la calidad del agua durante la construcción. Todas las actividades de construcción con potencial de afectar la calidad del agua por la posible escorrentía del sitio se llevarán a cabo de acuerdo con el permiso de aguas pluviales, incluidas las medidas identificadas en el SWPPP. • Antes de entrar y salir de las zonas sin pavimentar de la zona de lanzamiento vertical (VLA), SpaceX se aseguraría de que los equipos pesados atravesaran un agitador de construcción, placas retumbantes o lechos rocosos ubicados en el VLA para eliminar cualquier sedimento y suciedad con el fin de evitar la introducción y propagación de especies vegetales no nativas. SpaceX inspeccionaría el equipo para asegurarse de que los accesorios hidráulicos estén apretados, que las mangueras hidráulicas estén en buenas condiciones (y que se sustituyan si están dañadas) y que no haya fugas de petróleo. • SpaceX no colocaría material excavado o de relleno en las aguas delimitadas de la Sección 404 de la CWA de los Estados Unidos, salvo que lo autorice un permiso de la USACE. SpaceX se aseguraría de que el agua descargada asociada con las actividades de mezcla y colocación de concreto no llegue a los cuerpos de agua o piscinas circundantes a menos que se autorice específicamente en un permiso del Departamento del Ejército.

- SpaceX contrataría a un biólogo calificado para que estuviera presente durante el comienzo del período de construcción para proporcionar a todo el personal de construcción una sesión informativa sobre educación ambiental para los trabajadores que incluiría, pero no se limitaría a, lo siguiente:
 - Medidas de prevención de incendios forestales, que incluyen restringir el hábito de fumar en áreas alejadas de vegetación, garantizar que no se enciendan incendios de ningún tipo y equipar los vehículos con parachispas y extintores de incendios
 - Información sobre malezas nocivas o invasivas; la propagación de malezas nocivas o invasivas se vería limitada por inspecciones rutinarias de la zona y la eliminación de cualquier especie de este tipo
 - Requisitos para la manipulación y eliminación seguras de los desechos peligrosos
 - Eliminación adecuada de toda la basura y basura orgánica e inorgánica (incluidas las colillas de cigarrillos). Dicho material se desearía en recipientes cubiertos. El contratista de la construcción tiraría toda la basura y los escombros fuera del sitio todos los días.
 - Requisitos para la manipulación y eliminación seguras de los desechos peligrosos
- Si las actividades de construcción propuestas se producen durante la temporada de cría de aves (del 15 de febrero al 31 de agosto), SpaceX garantizaría que las actividades de construcción se llevaran a cabo de conformidad con la Ley del Tratado de Aves Migratorias para evitar impactos en las aves migratorias que anidan dentro del área del proyecto. Específicamente, un biólogo verificaría las áreas propuestas de actividades de construcción, incluidas las áreas de colocación, en busca de nidos (en arbustos y en la tierra) una vez antes de que comience la fase de construcción. Si el biólogo encuentra un nido activo, los trabajadores de la construcción no perturbarían directa o indirectamente el nido ni las áreas adyacentes hasta que el biólogo determine que el nido ya no está en uso.
- SpaceX incorporaría medidas de protección contra rapaces en el diseño del proyecto y en cualquier actualización de servicios públicos sobre la tierra. Por ejemplo, SpaceX equiparía las estructuras con dispositivos para desalentar la construcción de nidos y posarse (por ejemplo, tecnología monopolo y dispositivos visuales de susto).
- SpaceX educaría a su personal sobre la posibilidad de colisiones de vehículos con ocelotes y jaguarundis y alentaría al personal a reducir la velocidad a lo largo de la SH 4. Cualquier contratista o empleado que desobedezca los límites de velocidad será disciplinado.
- SpaceX limitaría la operación del vehículo a carreteras pavimentadas y sin pavimentar existentes, áreas de estacionamiento y obras de construcción autorizadas. Los operadores de vehículos dentro del VLA no superarían las 25 millas por hora.
- SpaceX continuaría contratando a un biólogo calificado para llevar a cabo el monitoreo biológico previo, durante y después de la construcción (vegetación y aves). Este monitoreo está en curso y continuaría llevándose a cabo a menos de 1 milla de las áreas de construcción. Los informes de monitoreo seguirían enviándose al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS) anualmente.

Medidas operativas

- SpaceX actualizaría su Plan de Diseño de Instalaciones y Gestión de Iluminación para dar cuenta de los lanzamientos de Starship/Super Heavy y la infraestructura relacionada y solicitar aportaciones a USFWS y TPWD. La intención del plan es minimizar el diseño y los efectos de iluminación en la vida silvestre, incluidas las

	<p>especies incluidas en la lista de la EA. Algunos ejemplos de requisitos de iluminación que se incorporarían al plan incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dirigir, proteger o posicionar la iluminación de las instalaciones para evitar la visibilidad desde la playa, minimizar la propagación lateral de la luz y disminuir la iluminación ascendente (sin comprometer la seguridad y la protección del personal). ○ Apague las luces cuando no las necesite. ○ Utilizar sodio a baja presión, en la medida de lo posible, durante la temporada de anidación de tortugas marinas. Las limitaciones del uso de sodio a baja presión incluyen el uso de la iluminación blanca necesaria para la protección y la seguridad del personal de SpaceX para las operaciones de apoyo en tierra que se realizan las 24 horas del día, los 7 días de la semana durante todo el año y el uso de focos brillantes durante las actividades de lanzamiento nocturnas. ○ Instalación de nueva iluminación con varios niveles de control (es decir, algunas, todas o ninguna de las luces se pueden encender) para que los niveles de iluminación se puedan adaptar a actividades específicas. ○ Cuando la iluminación no sea esencial para la seguridad o la protección del personal, instale temporizadores para apagar las luces por la noche. Cuando proceda y no suponga una amenaza para la seguridad, instalar interruptores detectores de movimiento. <ul style="list-style-type: none"> ● SpaceX educaría a su personal sobre la posibilidad de colisiones de vehículos con ocelotes y jaguarundis y alentaría al personal a reducir la velocidad a lo largo de la SH 4. Cualquier contratista o empleado que desobedezca los límites de velocidad será disciplinado. Los vehículos de propiedad u operados por SpaceX se restringirían a los caminos pavimentados y de tierra y a las zonas de estacionamiento existentes. Los operadores de vehículos SpaceX no superarían las 25 millas por hora cerca del VLA. ● SpaceX continuaría contratando a un biólogo cualificado para realizar estudios biológicos previos y posteriores al lanzamiento (vegetación y aves). El monitoreo se realizaría a menos de 1 milla del VLA el día anterior al lanzamiento de Starship o Super Heavy y el día después del lanzamiento. Los informes de seguimiento se enviarían al USFWS tras la compilación y el análisis de los datos. ● SpaceX continuaría trabajando con Sea Turtle Inc. para proporcionar anualmente datos de estudio de tortugas marinas dentro del área de acción al USFWS. ● En coordinación con el personal de NWR, SpaceX desarrollaría un protocolo (por ejemplo, Plan de Notificación de Cierre) que proporcionaría la mayor antelación posible para minimizar la interrupción de las actividades de refugio y gestión de tierras. ● En coordinación con el personal de NWR, SpaceX identificaría otras opciones que ayudarían a proteger las tierras refugiadas y los hábitats de especies de los impactos que puedan producirse por intrusiones públicas antes del cierre. Por ejemplo, barreras para vehículos, en forma de postes cortos y espaciados, lo suficientemente juntas como para impedir la entrada de un camión o un vehículo todoterreno, pero lo suficientemente separadas para permitir el paso de los animales terrestres. Esto podría hacerse junto con la SH 4 u otras carreteras identificadas en las que la huella ya está perturbada. ● SpaceX se coordinaría con el USFWS para financiar recursos o proyectos adicionales para hacer cumplir los cierres necesarios para las operaciones de lanzamiento. ● Si se produce una anomalía, SpaceX se coordinaría con TPWD y USFWS antes de recuperar o limpiar los componentes del vehículo de lanzamiento en hábitats sensibles. SpaceX trabajaría con TPWD y USFWS para evaluar cualquier daño y
--	--

	determinar la mitigación adecuada. SpaceX sería responsable del costo de mitigar cualquier daño. SpaceX cumpliría con sus planes de emplazamiento aplicables, incluidos su plan de respuesta a anomalías, plan de seguridad y plan de respuesta y mitigación de incendios.
Recursos costeros	No se ha propuesto ninguna.
Uso de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> • SpaceX notificaría y coordinaría con los operadores de petróleo y gas antes de cualquier lanzamiento (incluido el aterrizaje).
Materiales peligrosos, residuos sólidos y prevención de la contaminación	<p>SpaceX implementaría las siguientes medidas para minimizar los impactos relacionados con materiales peligrosos, desechos sólidos y prevención de la contaminación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SpaceX gestionaría cualquier liberación de un material peligroso de acuerdo con los procedimientos de gestión descritos en su Plan de Respuesta a Anomalías. • SpaceX cumpliría con todas las normas y regulaciones federales, estatales y locales aplicables relativas al almacenamiento, manejo y uso adecuados de materiales peligrosos. • SpaceX implementaría su Plan SPCC para prevenir y abordar los derrames accidentales o las liberaciones de materiales peligrosos. • SpaceX informaría de cualquier liberación de un material peligroso en el Golfo de México a través del Centro de Respuesta Nacional de Guardacostas de Estados Unidos. • SpaceX cumpliría con el Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por Buques Anexo IV y el Programa NPDES de la CWA con respecto a la descarga de buques comerciales de gran tamaño para los desembarques en alta mar en plataformas. • SpaceX implementaría los procedimientos de manejo y gestión adecuados para materiales peligrosos al ventilar LOX y LCH₄ residuales. • Los materiales peligrosos como combustibles, municiones, productos químicos y componentes de carga útil se transportarían a través de rutas de transporte público a las instalaciones apropiadas de acuerdo con las regulaciones del DOT. • SpaceX trataría o eliminaría cualquier tierra afectada negativamente por derrames de acuerdo con las regulaciones federales y estatales aplicables. • En caso de anomalía, SpaceX respondería rápidamente a todas las liberaciones accidentales de sustancias contaminantes e implementaría medidas de limpieza adecuadas de conformidad con las leyes aplicables para minimizar los impactos en el medio ambiente. • SpaceX almacenaría los desechos sólidos en recipientes cubiertos hasta su eliminación para evitar la deposición fuera del sitio, reciclaría los desechos sólidos en la medida de lo posible y eliminaría los residuos sólidos restantes en vertederos debidamente permitidos. • SpaceX recogería, almacenaría y eliminaría materiales peligrosos, sustancias y desechos utilizados y generados como parte de las operaciones de recuperación utilizando prácticas que minimizan la posibilidad de liberaciones accidentales o contacto con aguas marinas o de tormenta y de conformidad con los materiales peligrosos y la respuesta ante emergencias Plan, SWPPP y Plan SPCC, así como los reglamentos de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos y Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. • SpaceX formaría un equipo de respuesta ante emergencias que se encargaría de responder a los peligros y derrames de todos los propulsores Starship/Super Heavy.
Recursos naturales y suministro de energía	No se ha propuesto ninguna.

Socioeconomía, justicia ambiental y riesgos para la salud y la seguridad ambiental de los niños	No se ha propuesto ninguna.
---	-----------------------------